

DRIVER OF MOTOR COMPRESSOR FOR AUTOMOBILE

Patent Number: JP2000232799
Publication date: 2000-08-22
Inventor(s): NISHII NOBUYUKI; KURAHASHI YASUFUMI; YOSHIDA MAKOTO
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP2000232799
Application Number: JP19990032790 19990210
Priority Number(s):
IPC Classification: H02P7/00; B60H1/22; B60L1/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a driver of motor compressor for a car air conditioner suitable for a hybrid automobile having a plurality of power sources in which the battery capacity can be reduced.

SOLUTION: A driver 15 for driving the motor compressor 17 of a car air conditioner using the voltage from a battery 19 being charged by a motor 13 driven through an engine 11 comprises a detector 23 for detecting a current IB flowing into the battery 19, a detector 25 for detecting the voltage VB of the battery 19, a detector 27 for detecting the vehicle speed vC, and an output limiting section 15c for detecting the power generating state of the motor 13 based on at least one of detected current IB, voltage VB, and vehicle speed vC and limiting the output to the motor compressor 17 to a specified level if the power generation is insufficient.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-232799

(P2000-232799A)

(43) 公開日 平成12年8月22日 (2000.8.22)

(51) Int.Cl.⁷
H 0 2 P 7/00
B 6 0 H 1/22
B 6 0 L 1/00

識別記号

F I
H 0 2 P 7/00
B 6 0 H 1/22
B 6 0 L 1/00

テ-マ-ド* (参考)

Z 5 H 1 1 5
5 H 5 7 0
L

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-32790

(22) 出願日 平成11年2月10日 (1999.2.10)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 西井 伸之

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 倉橋 康文

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 葆 (外1名)

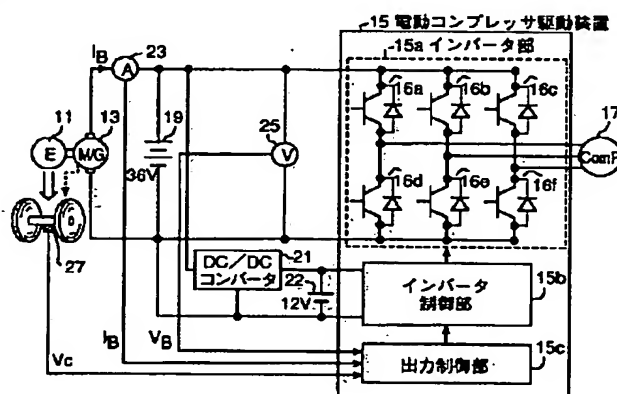
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車用電動コンプレッサの駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 バッテリーの小容量化を可能とし、複数の動力源を有するハイブリッド自動車に好適な自動車用空調装置の電動コンプレッサの駆動装置を提供する。

【解決手段】 エンジン11により駆動される電動モータ13により充電されるバッテリー19から供給される電圧を用いて、自動車用空調装置の電動コンプレッサ17を駆動する電動コンプレッサ駆動装置15において、バッテリー19に流入する電流 I_B を検出する電流検出器23と、バッテリー19の電圧 V_B を検出する電圧検出器25と、車両の速度 v_c を検出する車速度検出器27と、検出された電流 I_B 、電圧 V_B 、車速度 v_c の少なくとも1つに基づいて電動モータ13の発電状態を検出し、その発電量が不十分であるときに電動コンプレッサ17に対する出力を所定値に制限する出力制限部15cを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発電機により充電されるバッテリーから供給される電圧を所望の電圧に変換する変換手段を備え、該変換手段からの出力を用いて自動車用電動コンプレッサを駆動する駆動装置において、前記発電機の発電量を検出する発電状態検出手段と、該発電状態検出手段により検出された発電量が所定値より小さいときに前記変換手段の出力を所定値に制限する出力制限手段とを備えたことを特徴とする自動車用電動コンプレッサの駆動装置。

【請求項 2】 前記バッテリーの充電状態を検出する充電状態検出手段をさらに備え、前記電圧制限手段は、(a) 前記発電状態検出手段により検出された発電量が所定値より小さいときは、前記変換手段の出力を第 1 の出力制限値に制限し、(b) 前記発電状態検出手段により検出された発電量が所定値以上で、前記充電状態検出手段により検出されたバッテリーの充電量が所定値より小さいときは、前記変換手段の出力を前記第 1 の出力制限値よりも大きい第 2 の出力制限値に制限することを特徴とする請求項 1 記載の自動車用電動コンプレッサの駆動装置。

【請求項 3】 前記発電状態検出手段は、前記バッテリーに流入する電流および前記バッテリーの電圧のうちの少なくとも 1 つに基づいて発電量を検出することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の自動車用電動コンプレッサの駆動装置。

【請求項 4】 前記発電機が車両に搭載されたエンジンの動力を用いて発電するときに、前記発電状態検出手段は、前記バッテリーに流入する電流、前記バッテリーの電圧、車両の速度または前記エンジンの回転数のうちの少なくとも 1 つに基づいて発電量を検出することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の自動車用電動コンプレッサの駆動装置。

【請求項 5】 前記充電状態検出手段は、前記バッテリーに流入する電流および前記バッテリーの電圧のうちの少なくとも 1 つに基づいて充電量を検出することを特徴とする請求項 2 記載の自動車用電動コンプレッサの駆動装置。

【請求項 6】 前記発電機が車両に搭載されたエンジンの動力を用いて発電するときに、前記充電状態検出手段は、前記バッテリーに流入する電流、前記バッテリーの電圧、車両の速度または前記エンジンの回転数のうちの少なくとも 1 つに基づいて発電量を検出することを特徴とする請求項 2 記載の自動車用電動コンプレッサの駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は自動車用空調装置に用いる電動コンプレッサの駆動装置に関し、特に、電気自動車または複数の動力源を有するハイブリッド自動車

に好適な電動コンプレッサの駆動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、自動車において、複数の動力源を組み合わせることで低公害化や省エネルギー化を図ったハイブリッド自動車が開発されている。一般に、ハイブリッド自動車は動力源としてはガソリンエンジンまたはディーゼルエンジンのような内燃機関と、電気により動作する電動モータとを搭載しており、これらを単独でまたは協調させて作動させることにより動力を得ようになっている。

【0003】 図 8 は、動力源としてエンジンと電動モータとを備えたハイブリッド自動車における電力供給系統を示した図である。このハイブリッド自動車では、通常走行時はエンジン 11 により車輪が駆動される。電動モータ 13 はエンジン 11 に連結されており、走行中はエンジン 11 を動力源として発電機として動作し、また、スタート時は車輪を駆動する動力源として動作する。電動モータ 13 により発電された電力はバッテリー 19 に充電され、自動車内の電氣的負荷に供給される。

【0004】 電氣的負荷にはパワー系負荷 31 と信号系負荷 33 とがある。パワー系負荷 31 は主に大きな電力を消費する負荷であり、車内の空調を行う空調装置や、ステアリングのパワーアシストを行うための装置や、エンジン 11 の冷却用ファンモータ等が含まれる。ステアリングのパワーアシストを行うための装置は乗員がステアリングを操舵したときのみに一時的に動作し、また、冷却用ファンモータは電力消費量がそれ程大きくないのに対して、電動コンプレッサを用いた空調装置は時間的に連続して使用されかつ電力消費量が大きいため、バッテリー 19 の充放電に対して特に大きな影響を与える。一方、信号系負荷 33 には主にパワー系負荷 31 を制御するための制御回路や、パワー系負荷 31 と比較して少ない電力で動作する小型モータ等が含まれ、それらはパワー系負荷 31 と比較して少ない電力で動作する。パワー系負荷 31 に対しては例えばバッテリー 19 から 36 V 電圧が供給され、信号系負荷 33 に対してはこの 36 V 電圧を DC/DC コンバータ 21 で 12 V に変換された電圧がバッテリー 22 を介して供給される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 このようなハイブリッド自動車では、スタート時になめらかな加速特性を得るため、スタートしてから所定の速度に達するまでは電動モータ 13 により車輪を駆動し、もしくは、エンジン 11 による車輪の駆動を補助する。したがって、この間、電動モータ 13 は発電機として動作せず、バッテリー 19 の充電は行われない。車両がスタートしてから所定速度まで達すると、動力源が電動モータ 13 から完全にエンジン 11 へ切り換わり、電動モータ 13 は発電機として動作するようになり、バッテリー 19 を充電する。また、このようなハイブリッド自動車では、環境問題の点か

ら、信号待ち等の一時的な停車中においてエンジン11のアイドリングを停止させるための制御（以下「アイドルストップ制御」という。）を行うようになっている。

【0006】一般に、自動車用の空調装置は、自動車の走行中、停車中にかかわらず連続して動作する。したがって、前述のようにスタート時や、アイドルストップ制御を行う場合のように空調装置を作動させている状態で停車した時は、エンジン11が停止するため発電されず、バッテリー19が充電されない。一方、空調装置は比較的大きな電力を消費するため、この間もバッテリー19に蓄積された電気量は大幅に減少しつづける。したがって、走行と停止を繰り返す渋滞時では、バッテリー19からの放電が走行時のバッテリー19への充電を上回る場合があり、この場合、バッテリー19に蓄積された電気量が徐々に減少し、やがてバッテリー19による電力供給が不可能になってしまう場合がある。

【0007】図9は、渋滞時において空調装置を運転させながら走行と停止とを繰り返したときの電動モータ13の発電量やバッテリー19の放電状態等を示した図である。図9において、(a)は車両の速度の時間変化を示し、(b)は電動モータ13の発電量の時間変化を示す。図9の(c)は、パワー系負荷の中でも大きな電力を要する空調装置における電動コンプレッサを駆動する駆動装置の出力（図中では「インバータ出力」と表記）の時間変化を示す。このインバータ出力の大きさはバッテリー19の充放電量に大きく影響を与える。図9の

(d)はバッテリー19の放電（または充電）の度合いを示す放電深度の時間変化を示す。図9の(a)において、自動車は期間P1、P3、P5、P7において走行し、期間P2、P4、P6において停止するという渋滞時の走行を行っている。なお、図9において期間P1の始りではバッテリー19は十分に充電されているとする。

【0008】停止期間（例えば、期間P2、P4、P6）中では、電動モータ13による発電が行われなため、バッテリー19は充電されない。しかし、空調装置は動作しているためバッテリー19に蓄積された電気量は減少する。したがって、図9の(d)に示すように、この期間P2、P4、P6においてバッテリー19の充電状態を示すバッテリーの放電深度は下降する。

【0009】一方、走行期間（例えば、期間P3、P5、P7）中では、電動モータ13が発電機として働き、バッテリー19を充電する。同時に、空調装置が動作しているためバッテリー19の放電深度は大きくなる。このとき、バッテリー19の充電が放電を上回るため、図9の(d)に示すように期間P3'、P5'、P7'においてバッテリー19の放電深度は小さくなり、上昇カーブとなる。

【0010】図9に示す例では、走行中の充電量が停止中の放電量を上回る場合を示しており、この場合、走行と停止が繰り返されることにより、やがてバッテリー19

が過放電状態となり電力供給能力がゼロになってしまい、自動車の走行継続が不可能となる。

【0011】このような問題を解決するためにバッテリー容量を大きくすることが考えられるが、バッテリー容量を大きくするには自動車内のスペースや重量等の点において問題がある。

【0012】本発明は上記問題を解決すべくなされたものであり、その目的とするところは、バッテリーの小容量化を可能とし、電気自動車またはハイブリッド自動車に好適な自動車用空調装置の電動コンプレッサの駆動装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明に係る自動車用電動コンプレッサの駆動装置は、発電機により充電されるバッテリーから供給される電圧を所望の電圧に変換する変換手段を備え、変換手段からの出力を用いて自動車用電動コンプレッサを駆動する自動車用電動コンプレッサの駆動装置である。さらに、自動車用電動コンプレッサの駆動装置は、発電機の発電量を検出する発電状態検出手段と、発電状態検出手段により検出された発電量が所定値より小さいときに前記変換手段の出力を所定値に制限する出力制限手段とを備える。

【0014】また、自動車用電動コンプレッサの駆動装置は、バッテリーの充電状態を検出する充電状態検出手段をさらに備えてもよい。このとき、自動車用電動コンプレッサの駆動装置において、電圧制限手段は、(a)発電状態検出手段により検出された発電量が所定値より小さいときは、変換手段の出力を第1の出力制限値に制限し、(b)発電状態検出手段により検出された発電量が所定値以上で、充電状態検出手段により検出されたバッテリーの充電量が所定値より小さいときは、変換手段の出力を第1の出力制限値よりも大きい第2の出力制限値に制限する。

【0015】また、発電状態検出手段は、バッテリーに流入する電流およびバッテリーの電圧のうちの少なくとも1つに基づいて発電量を検出してもよい。また、充電状態検出手段は、バッテリーに流入する電流またはバッテリーの電圧のうちの少なくとも1つに基づいて充電量を検出してもよい。また、発電機が車両に搭載されたエンジンの動力を用いて発電するときは、発電状態検出手段または充電状態検出手段は、バッテリーに流入する電流およびバッテリーの電圧の他にさらに車両の速度およびエンジン回転数を考慮し、これらのうちの少なくとも1つに基づいて発電量または充電量をそれぞれ検出するようにしてもよい。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に、添付の図面を参照し、本発明に係る自動車用空調装置の電動コンプレッサの駆動装置の実施形態を説明する。本実施形態の自動車用空調装置の電動コンプレッサの駆動装置は、発電機の発電状

態を検出し、十分な発電量が得られないときに電動コンプレッサ駆動装置の出力電圧を制限することによりバッテリーの放電量を抑制する。これによりバッテリーの小容量化を可能とする。

【0017】図1は、本発明に係る自動車用空調装置の電動コンプレッサの駆動装置を含むハイブリッド自動車における電力供給系統を示した図である。

【0018】図1に示すように、ハイブリッド自動車は動力源としてエンジン（内燃機関）11と電動モータ13とを備える。電動モータ13は走行中は発電機として動作し、発電された電力はバッテリー19に充電され、また所定の条件下ではエンジン11にかわってあるいはエンジン11と協調して動力源として動作する。バッテリー19からは自動車内の各電氣的負荷に電力が供給される。従来技術で述べたように電氣的負荷にはパワー系負荷と信号系負荷とがあり、パワー系負荷に対してはバッテリー19から電圧（例えば、36V）が供給され、信号系負荷に対してはバッテリー22から電圧（例えば、12V）が供給される。バッテリー22は、バッテリー19からの電圧をDC/DCコンバータ21により所定の低い電圧に降圧された電圧により充電される。図1では、パワー系負荷の1つとして電動コンプレッサ17を駆動する電動コンプレッサ駆動装置15を示している。バッテリー19からはこのほかにステアリングの駆動部等にも電圧が供給される。

【0019】電動コンプレッサ駆動装置15は、複数のスイッチング素子16a～16fを有するインバータ部15aと、そのスイッチング素子16a～16fのオン・オフ動作を制御するインバータ制御部15bと、所定の場合にインバータ制御部15bを制御して電動コンプレッサ駆動装置15の出力を制限する出力制御部15cとからなる。さらに、電動コンプレッサ駆動装置15は、電動モータ13が発電機として動作するときに発電によりバッテリー19に流入する電流を検出する電流検出器23と、バッテリー19の出力電圧を検出する電圧検出器25と、車両の速度を検出する車速度検出器27とを備える。

【0020】インバータ部15aはバッテリー19から供給される電圧を所望の大きさの交流電圧に変換し、電動コンプレッサ17に供給する。インバータ部15aから供給される交流電圧の大きさ、周波数を変化させることにより電動コンプレッサ17の回転数を制御できる。インバータ制御部15bはインバータ部15aのスイッチング素子16a～16fをPWM（Pulse Width Modulation）制御するための制御信号をインバータ部15aに出力する。このインバータ制御部15bに対しては、バッテリー22を介して信号系負荷に対する低い電圧（12V）が供給される。

【0021】インバータ制御部15bは、乗員による操作パネル（図示せず）上での設定、室内温度、外気温度

等に基づき、電動コンプレッサ17が所望の回転数で駆動するようにインバータ部15aから出力される交流電圧の大きさ、周波数を制御する。このため、インバータ制御部15bは、インバータ部15aのスイッチング素子16a～16fをPWM制御する際のデューティ比等を変化させる。

【0022】出力制御部15cは、電動モータ13の発電状態（発電量）やバッテリー19の充電状態（充電量）を検出し、発電量や充電量が少ないときにバッテリー19の放電量を抑制するために電動コンプレッサ駆動装置15の出力を所定値に制限するような制御信号を出力する。このとき、インバータ制御部15bは出力制御部15cからの制御信号に基づいて出力を制限する。これにより、電動モータ13による発電量や、バッテリー19の充電量が少ないときにバッテリー19の放電量が抑制されるため、容量の小さいバッテリー19でも使用が可能となる。

【0023】以下に、出力制御部15cの動作について詳細に説明する。前述のように出力制御部15cは、電動モータ13の発電状態やバッテリー19の充電状態を検出し、発電量や充電量が少ないときにバッテリー19の放電量を抑制するために電動コンプレッサ駆動装置15の出力（以下「インバータ出力」という。）を所定値（以下「出力制限値」という。）に制限するような制御信号を出力する。このとき、出力制御部15cは電動モータ13の発電状態やバッテリー19の充電状態をバッテリー19へ流入する電流、バッテリー19の電圧または車両の速度に基づいて検出する。

【0024】また、出力制限値は空調装置の通常の運転時に必要とされる出力値と比較して低い値に設定される。すなわち、出力制限値は、その値で電動コンプレッサ17を駆動した場合に得られる空調（冷房または暖房）能力は低くなるが、その出力制限値で運転してもその運転期間が短時間であるため室内温度が変化しても乗員が不快を感じない程度の値に設定される。さらに、以下に示す例では、出力制限値を第1の出力制限値と、それよりも大きな値をとる第2の出力制限値との二段階に設定し、電動コンプレッサ駆動装置15の出力を、発電量が不十分であるときに第1の出力制限値に制限し、バッテリー19の充電量が不十分であるときに第2の出力制限値に制限している。以下では、空調装置の通常運転時に要する出力を2.0kwとし、第1の出力制限値を1.0kwと、第2の出力制限値を1.5kwとしている。

【0025】図2は、出力制御部15cが電動コンプレッサ駆動装置15の出力を制御するときの第1の制御を示すフローチャートである。第1の制御では、出力制御部15cはバッテリー19に流入する電流値 I_b に基づき電動モータ13の発電量およびバッテリー19の充電量を検出し、電動コンプレッサ駆動装置15の出力を制限す

る。なお、本制御は車両が走行または走行準備状態にある間すなわち車両の電力系統がオンしている間、繰り返して実行される。

【0026】図2に示すように、出力制御部15cはまず、電流検出器23により検出されたバッテリー19に流入する電流 I_B を読み込み(S1)、その電流 I_B がゼロより大きいか否かを判断する(S2)。このように判断するのは、電動モータ13が発電機として動作しているときは電動モータ13からバッテリー19へ電流 I_B が流れ、一方、電動モータ13が発電機として動作していないとき、すなわち、電動モータ13が車輪の駆動源として動作しているときは、バッテリー19から電動モータ13へ電流 I_B が流れるからである。

【0027】ステップS2において電流 I_B がゼロ以下のとき、つまり、電動モータ13が発電していないときは、インバータ出力を第1の出力制限値に制限する。すなわち、現在のインバータ出力が1.0kw(第1の出力制限値)を超えているか否かを判断し(S7)、超えているときはインバータ出力を1.0kwに下げるときの制御を行う(S8)。このため、出力制御部15cはインバータ出力を1.0kwに下げるときの制御信号をインバータ制御部15bに出力する。なお、1.0kwに制限されたインバータ出力で電動コンプレッサ17を運転した場合、得られる空調能力は低くなるが、通常、この出力制限値で運転される期間は短いため、乗員は不快感を感じることはない。

【0028】ステップS2において電流 I_B がゼロより大きいとき、すなわち、電動モータ13が発電しているときは、バッテリー19の充電量が十分か否かを判断する。具体的には、電流 I_B が所定の電流 I_1 より大きいか否かを判定する(S3)。この所定の電流 I_1 は通常走行時に必要となる空調装置以外の負荷を動作させたときに必要となる電流値に設定される。電流 I_B が所定電流 I_1 より大きいことは、発電されている電流量が十分であり、バッテリー19が十分に充電されつつあることを示す。電流 I_B が所定の電流 I_1 より大きくないことは、発電されている電流量が不十分であり、バッテリー19が十分に充電されていない状態にあることを示す。ステップS3において電流 I_B が所定の電流 I_1 より大きいときは、バッテリー19の充電状態が十分であるため、出力制限を行わない(S4)。すなわち、出力制御部15cはインバータ制御部15bに対してインバータ出力を制限するような制御信号は出力しない。一方、ステップS3において電流 I_B が所定の電流 I_1 以下のとき、つまり、充電量が十分でないときはインバータ出力を第2の出力制限値に制限する。すなわち、現在のインバータ出力が1.5kw(第2の出力制限値)を超えているか否かを判断し(S5)、超えているときはインバータ出力を1.5kwに下げるときの制御を行う(S6)。このた

め、出力制御部15cはインバータ出力を1.5kwに下げるための制御信号をインバータ制御部15bに出力する。

【0029】以上のようにして、出力制御部15cはバッテリー19に流入する電流 I_B に基づき電動モータ13の発電状態及びバッテリー19の充電状態を検出し、これらの状態に応じて電動コンプレッサ駆動装置15の出力を制限し、バッテリー19の放電量を抑制する。

【0030】図3は、出力制御部15cの第2の制御を示したフローチャートである。第2の制御では、出力制御部15cは発電状態及び充電状態をバッテリー19の電圧 V_B に基づき検出し、その電圧 V_B が所定値より低いときは電動コンプレッサ駆動装置15の出力を制限することにより、バッテリー19の放電を抑制する。

【0031】図3に示すように、出力制御部15cはまず、電圧検出器25により検出されたバッテリー19の電圧 V_B を読み込み(S11)、その電圧 V_B が第1の所定の電圧 V_1 より大きいか否かを判断する(S12)。ここで、第1の所定の電圧 V_1 は、バッテリー19に対して充電が行われていないことを示す電圧(例えば、33V)に設定する。したがって、この場合、電圧 V_B が第1の所定の電圧 V_1 より大きいときは、電動モータ13が発電機として動作していることを示し、それ以外の場合は電動モータ13が車輪の動力源として動作していることを示す。

【0032】ステップS12において電圧 V_B が第1の所定の電圧 V_1 以下のときは、現在のインバータ出力が1.0kw(第1の出力制限値)を超えているか否かを判断し(S17)、超えているときはインバータ出力を1.0kwに下げるときの制御を行う(S18)。

【0033】ステップS12において電圧 V_B が第1の所定の電圧 V_1 より大きいとき、すなわち、電動モータ13が発電しているときは、さらに電圧 V_B が第2の所定の電圧 V_2 より大きいか否かを判定する(S13)。この所定の電圧 V_2 は、バッテリー19が充電されているが、それが十分であるか否かを判定するための値(例えば、38V)に設定される。

【0034】ステップS13において電圧 V_B が第2の所定の電圧 V_2 より大きいときは、バッテリー19の充電量が十分であるため出力制限を行わない(S14)。また、電圧 V_B が第2の所定の電圧 V_2 以下のときは、現在のインバータ出力が1.5kw(第2の出力制限値)を超えているか否かを判断し(S15)、超えているときはインバータ出力を1.5kwに下げるときの制御を行う(S16)。

【0035】以上のようにして、出力制御部15cはバッテリー19の電圧 V_B に応じて電動コンプレッサ駆動装置15の出力を制限する。

【0036】図4は、出力制御部15cの第3の制御を示したフローチャートである。第3の制御では、出力制

御部15cは、電動モータ13の発電状態を車両の速度 v_c に基づき検出し、その速度 v_c が低いときは電動コンプレッサ駆動装置15の出力を所定の出力制限値に制限することにより、バッテリー19の放電を抑制する。

【0037】図4に示すように、出力制御部15cはまず、車速度検出器27により検出された車両の速度 v_c を読み込み（S21）、その速度 v_c が所定の速度 v_1 より大きいかなんかを判断する（S22）。ここで、所定の速度 v_1 は、例えば、車両がスタートして電動モータ13による走行からエンジン11による走行に切り換わる時の所定速度や、または、バッテリー19の充電に対して十分な発電量が得られないような低い速度（例えば、10km/h）に設定する。

【0038】ステップS22において検出した速度 v_c が所定の速度 v_1 以下のときは、現在のインバータ出力が1.0kw（第1の出力制限値）を超えているかなんかを判断し（S24）、超えているときはインバータ出力を1.0kwに下げるときの制御を行う（S25）。速度 v_c が所定の速度 v_1 より大きいときは（ステップS22でYES）、出力制限を行わない（S23）。

【0039】以上のようにして、出力制御部15cは車両の速度に応じて電動コンプレッサ駆動装置15の出力を制限することができる。なお、エンジン11の回転数と発電量は比例するため、図4において車両の速度のかわりにエンジン11の回転数を用いて電動モータ13の発電量やバッテリー19の充電量を検出するようにしてもよい。すなわち、エンジン11の回転数を読み込み、これを所定値と比較することにより図4のフローチャートに示す制御と同様の制御を行うようにしてもよい。

【0040】図5は、出力制御部15cの第4の制御を示したフローチャートである。第4の制御では、出力制御部15cは発電状態と充電状態をバッテリー19に流入する電流及び車両の速度に基づいて検出し、電動コンプレッサ駆動装置15の出力を制限する。

【0041】図5に示すように、出力制御部15cはまず、電流検出器23により検出されたバッテリー19に流入する電流 I_B を読み込み（S31）、その電流 I_B がゼロより大きいかなんかを判断する（S32）。電流 I_B がゼロ以下のとき、現在のインバータ出力が1.0kw（第1の出力制限値）を超えているかなんかを判断し（S39）、超えているときはインバータ出力を1.0kwに下げるときの制御を行う（S40）。

【0042】一方、ステップS32において電流 I_B がゼロより大きいとき、すなわち、電動モータ13が発電しているときは、電流 I_B が所定の電流 I_1 より大きいかなんかを判定する（S33）。電流 I_B が所定の電流 I_1 より大きいときは車速度検出器27により検出した車速度 v_c を読み込み（S34）、さらに車速度 v_c が所定の速度 v_1 以上であるかなんかを判断する（S35）。判断の結果、車速度 v_c が所定の速度 v_1 以上であるときは、出力

制限を行わない（S36）。車速度 v_c が所定の速度 v_1 未満であるときは、ステップS37に進み、前述の処理を行う。すなわち、本制御では、電流 I_B が所定電流 I_1 より大きくても車速度 v_c が所定速度 v_1 より小さければ、充電量は不十分であると判断し、インバータ出力を第2の出力制限値に制限する。

【0043】また、ステップS33において電流 I_B が所定の電流 I_1 以下のときは、現在のインバータ出力が1.5kw（第2の出力制限値）を超えているかなんかを判断し（S37）、超えているときはインバータ出力を1.5kwに下げるときの制御を行う（S38）。

【0044】以上のようにして、出力制御部15cはバッテリーに流入する電流及び車両の速度に応じて電動コンプレッサ駆動装置15の出力を制限することができる。

【0045】図6は、出力制御部15cの第5の制御を示したフローチャートである。第5の制御では、出力制御部15cは発電状態と充電状態をバッテリー19の電圧及び車両の速度に基づいて検出し、電動コンプレッサ駆動装置15の出力を制限する。

【0046】図6に示すように、出力制御部15cはまず、電圧検出器25により検出されたバッテリー19の電圧 V_B を読み込み（S41）、その電圧 V_B が第1の所定の電圧 V_1 より大きいかなんかを判断する（S42）。電圧 V_B が所定の電圧 V_1 以下のときは、現在のインバータ出力が1.0kw（第1の出力制限値）を超えているかなんかを判断し（S49）、超えているときはインバータ出力を1.0kwに下げるときの制御を行う（S50）。

【0047】一方、ステップS42において電圧 V_B が所定の電圧 V_1 より大きいときは、さらに電圧 V_B が第2の所定の電圧 V_2 より大きいかなんかを判定する（S43）。電圧 V_B がこの所定の電圧 V_2 より大きいときは車速度検出器27により検出した車速度 v_c を読み込み（S44）、車速度 v_c が所定の速度 v_1 以上であるかなんかを判断する（S45）。判断の結果、車速度 v_c が所定の速度 v_1 以上であるときは、出力制限を行わない（S46）。車速度 v_c が所定の速度 v_1 未満であるときは、ステップS47に進み、前述の処理を行う。すなわち、本制御では、電圧 V_B が所定電圧 V_2 より大きくても車速度 v_c が所定速度 v_1 より小さければ、充電量は不十分であると判断し、インバータ出力を第2の出力制限値に制限する。

【0048】また、ステップS43において電圧 V_B が第2の所定の電圧 V_2 より大きくないときは、現在のインバータ出力が1.5kw（第2の出力制限値）を超えているかなんかを判断し（S47）、超えているときはインバータ出力を1.5kwに下げるときの制御を行う（S48）。

【0049】以上のようにして、出力制御部15cはバッテリー電圧及び車両の速度に応じて電動コンプレッサ

駆動装置 15 の出力を制限することができる。

【0050】図7は出力制御部 15c が上記の第1の制御を行ったときの渋滞時におけるバッテリー 19 の放電深度の変化等を示した図である。図7の(a)、(b)は図9のものと同様である。図7の(c)において、実線Aが第1の制御を行った場合のインバータ出力の変化であり、破線Bはそのような制御を行なわない従来の場合の変化である。また、図7の(d)において、実線A'が第1の制御を行った場合のバッテリーの放電深度の変化であり、破線B'はそのような制御を行なわない従来の場合の変化である。

【0051】図7の(a)に示すように自動車が渋滞時において走行と停止を繰り返した場合、電動モータ 13 は走行を開始してから所定時間経過後から停車するまでの間(期間P1'、P3'、P5'、P7')発電を行う。このため、図7の(c)に示すように、期間P1'、P3'、P5'、P7'では、第1の制御によりインバータ出力が第2の出力制限値(1.5kw)に制限され、期間P2、P4、P6では、第1の出力制限値(1.0kw)に制限されている。なお、図7の(c)の実線Aで示されるように、第1の出力制限値と第2の出力制限値は急激には切り換わず徐々に切り換わる。

【0052】図7の(c)の実線Aで示されるようにインバータ出力が制限されることにより、第1の制御が行われない破線Bで示されるような場合と比較して、空調装置稼動中であつ車両が停車しバッテリー 19 の充電が行われない期間においてバッテリー 19 の放電量を抑えることができる。このため、図7の(d)の実線A'に示すようにバッテリーの放電深度の下降の度合いを、破線B'で示される本制御を行わない場合と比較して小さくできる。このため、破線B'が示す場合、すなわち、停車中におけるバッテリー 19 の放電が走行中のバッテリー 19 の充電を上回るような場合においても、本制御を行うことにより、停車中におけるバッテリー 19 の放電を走行中のバッテリー 19 の充電を下回るようにすることができ、バッテリー 19 の充放電が繰り返される場合でも、バッテリー放電深度を一定の深度以上に保つことができる。

【0053】以上のように、電動コンプレッサ駆動装置 15 によれば、発電量に応じて電動コンプレッサ 17 に対する出力(インバータ出力)を制限することによりバッテリー 19 の放電量を抑制するため、小容量のバッテリー 19 の使用が可能となる。したがって、例えば、アイドルストップ制御のような信号待ちや渋滞時等の一時的な停車中にエンジンを停止させる場合であって、空調装置等の大電力を要する負荷を使用しながら一時的に停止したときでも、小容量のバッテリーで継続した運転が可能となる。

【0054】

【発明の効果】本発明の自動車用空調装置の電動コンプレッサの駆動装置によれば、発電機の発電量を検出し、発電量が不十分であるときに電動コンプレッサの駆動装置の出力電圧を制限する。これにより、発電量が不十分であるときには、バッテリーの放電を抑制できるため、車両に搭載するバッテリーの容量の小型化が図れる。さらに、バッテリーの充電量を検出し、発電量と合わせてバッテリーの充電量に基づいて電動コンプレッサの駆動装置の出力電圧を段階的に制限してもよく、より細かな空調制御が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る自動車用空調装置における電動コンプレッサの駆動装置の構成及びそれに対する電力系統を示した図。

【図2】 電動コンプレッサ駆動装置の出力制御部の第1の制御を示すフローチャート。

【図3】 電動コンプレッサ駆動装置の出力制御部の第2の制御を示すフローチャート。

【図4】 電動コンプレッサ駆動装置の出力制御部の第3の制御を示すフローチャート。

【図5】 電動コンプレッサ駆動装置の出力制御部の第4の制御を示すフローチャート。

【図6】 電動コンプレッサ駆動装置の出力制御部の第5の制御を示すフローチャート。

【図7】 本発明に係る電動コンプレッサ駆動装置を搭載した車両の速度(a)と、電動モータによる発電量(b)と、電動コンプレッサ駆動装置の出力(c)と、バッテリーの放電深度(d)の時間変化を示した図。

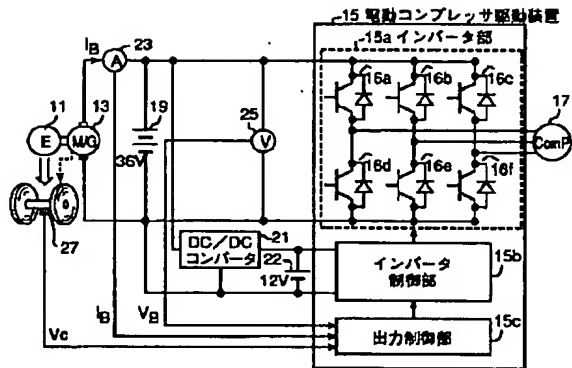
【図8】 ハイブリッド自動車における電気負荷に対する電力供給系統を示した図。

【図9】 従来の電動コンプレッサ駆動装置を搭載した車両の速度(a)と、電動モータによる発電量(b)と、電動コンプレッサ駆動装置の出力(c)と、バッテリーの放電深度(d)の時間変化を示した図。

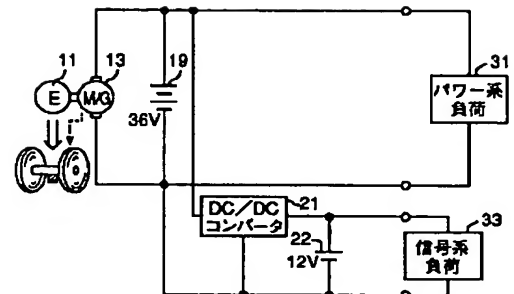
【符号の説明】

- 11 エンジン
- 13 電動モータ(発電機)
- 15 電動コンプレッサ駆動装置
- 15a インバータ部
- 15b インバータ制御部
- 15c 出力制御部
- 17 電動コンプレッサ
- 19 バッテリー
- 23 電流検出器
- 25 電圧検出器
- 27 車速度検出器

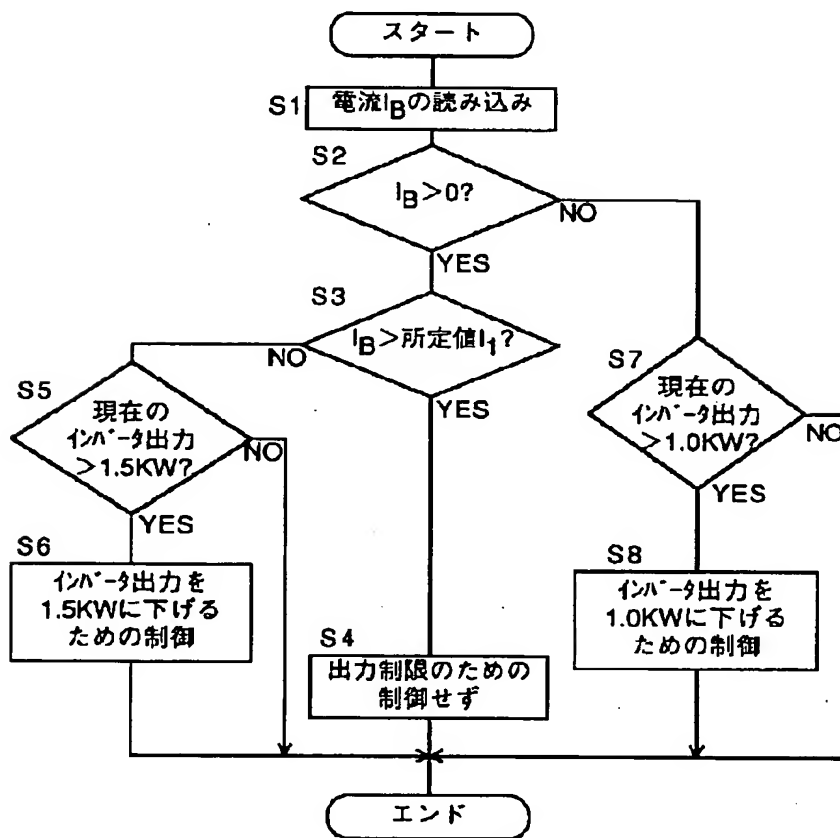
【図1】



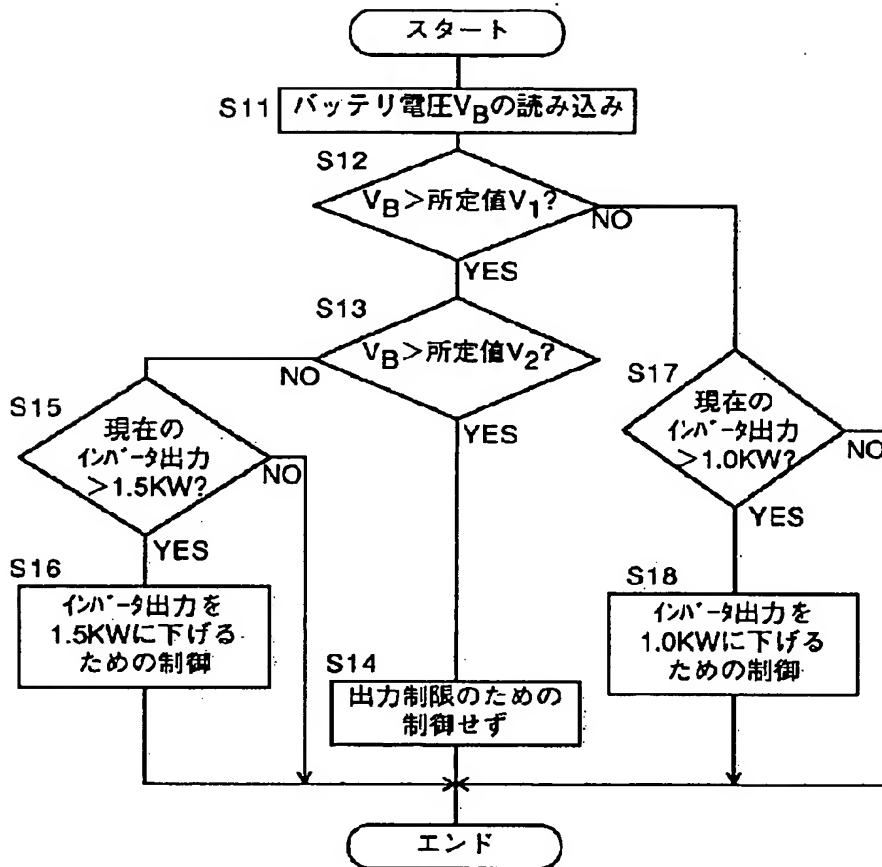
【図8】



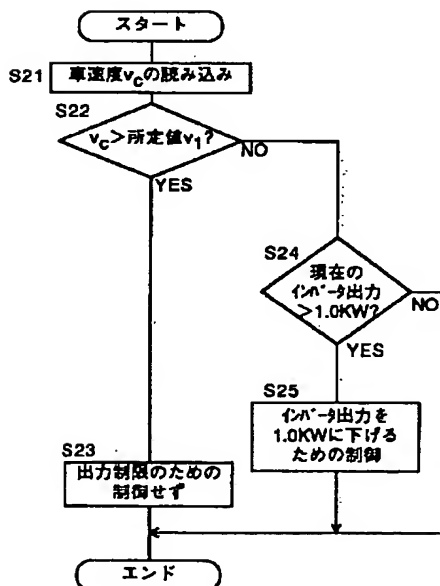
【図2】



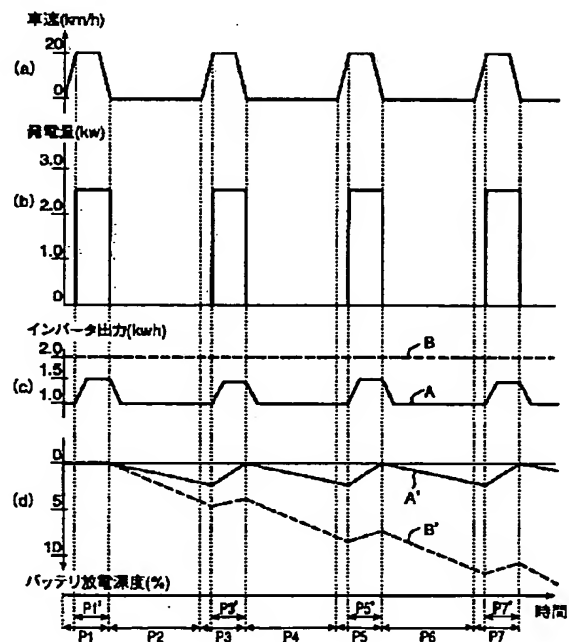
【図3】



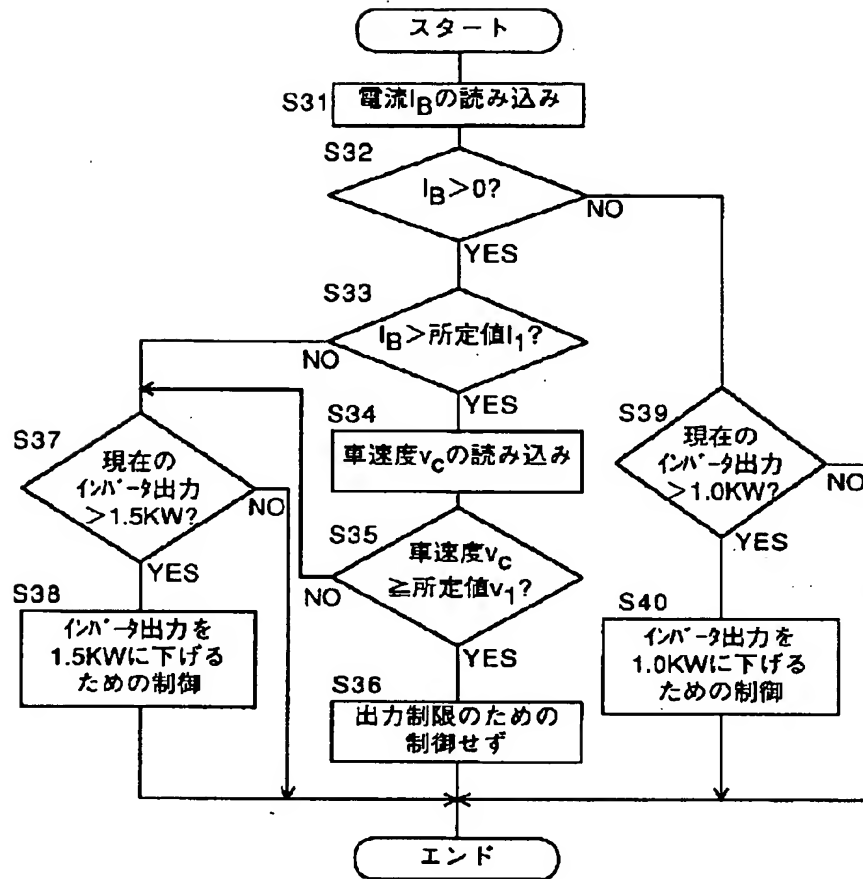
【図4】



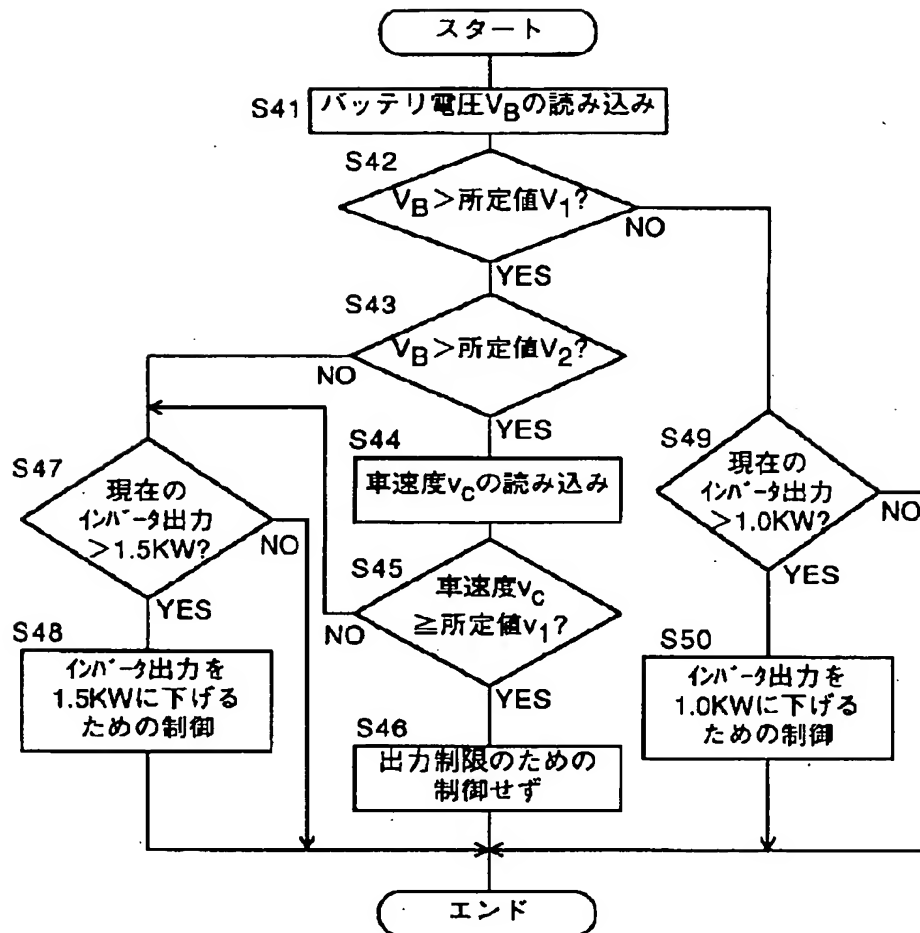
【図7】



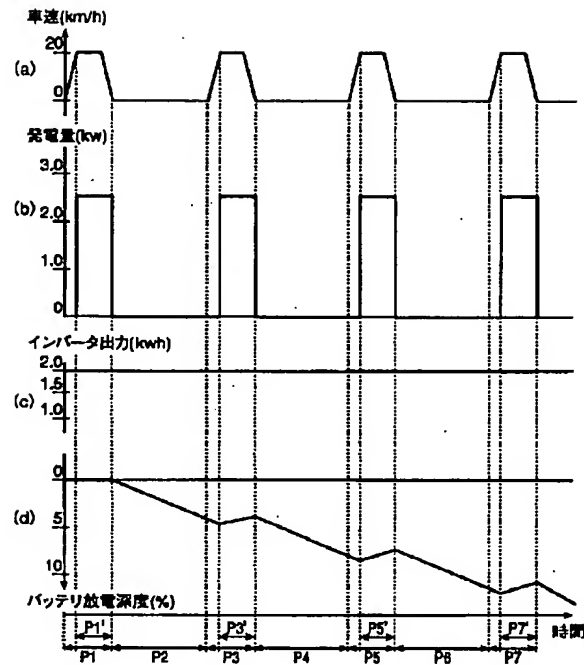
【図5】



【図6】



【図9】



フロントページの続き

(72) 発明者 吉田 誠

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5H115 PA08 PA11 PG04 PI13 PI21
PI29 PU01 PU21 PU23 PV09
PV22 QA01 QE01 QE12 SE03
SE04 SE06 TB01 TI01 TI05
TI06
5H570 AA01 AA21 BB03 CC01 DD01
EE10 FF01 FF05 GG01 GG02
HA06 HB02 HB07 LL02 LL03
LL40 MM01